



---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Bagas sorgum termasuk limbah pertanian, terutama bahan samping non-pangan sisa ekstraksi nira dari batang sorgum. Menurut (Sutiawan, 2020) jumlah rerata batang sorgum tercatat mencapai 23,06 ton per hektar, sedangkan rerata bagas sorgum mencapai 4,89 ton per hektar. Pemanfaatan bagas sorgum masih terbatas sebagai pakan ternak, sebagian dibuang atau bahkan dibakar sehingga berpotensi dapat mencemari lingkungan. Disamping berupa limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal, bagas sorgum memiliki komposisi lignoselulosa yang cukup tinggi, antara lain selulosa 16,73%; hemiselulosa 17,45%; lignin 3,94%; dan senyawa lain 61,88% (Chen, 2018). Komposisi kimia selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi pada bagas sorgum ini ideal dalam Menghasilkan material karbon aktif dengan karakteristik luas permukaan yang signifikan serta tingkat porositas yang tinggi.

Karbon aktif dari bagas sorgum dapat digunakan sebagai adsorben metilen biru. Metilen biru tergolong sebagai pewarna sintetis berbentuk cair yang secara luas diaplikasikan dalam sektor industri tekstil.. Thiazine ( $C_{16}H_{18}N_3S$ ) merupakan senyawa utama pada metilen biru yang bersifat karsinogenik sulit terdegradasi dalam air. Ketika thiazine dilepaskan langsung ke perairan, maka dapat mengakumulasi warna perairan tersebut dalam jangka panjang. Penumpukan thiazine dalam jangka panjang dapat menimbulkan pencemaran kimia berbahaya yang dapat menurunkan kualitas air, mengganggu ekosistem perairan, dan membahayakan kesehatan manusia (Sifoun, 2024). Penurunan konsentrasi pewarna metilen biru dapat dilakukan melalui sintesis karbon aktif dari bagas sorgum yang berfungsi sebagai adsorben. Disamping meningkatkan nilai tambah dari limbah bagas sorgum juga dapat menanggulangi pencemaran limbah industri tekstil yang disebabkan oleh pewarna metilen biru.

Merujuk pada penelitian (Harahap, 2024) pembuatan karbon aktif dari limbah padat nilam yang melalui proses aktivasi fisika dilanjutkan aktivasi kimia



dengan Kalium Hidroksida (KOH). Penelitian Harahap memvariasikan konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) 2M, 3M, dan 4M. Hasilnya, penyerapan metilen biru terbaik pada konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) 4M sebesar 92,95%. Oleh karena itu, metode dan aktivator tersebut diambil sebagai acuan dalam penelitian.

Penelitian ini menggunakan prekursor bagas sorgum yang diaktifkan dengan aktivator, antara lain Kalium Hidroksida (KOH), Kalium Karbonat ( $K_2CO_3$ ), dan Seng Klorida ( $ZnCl_2$ ). Hal ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dari ketiga jenis aktivator tersebut dalam menyerap metilen biru. Aktivasi kimia berperan dalam membentuk pori-pori awal pada struktur karbon aktif. Struktur pori dihasilkan pada proses aktivasi kimia akan dipertahankan pada proses aktivasi fisika dengan pemanasan. Penelitian ini, menggunakan suhu  $800^\circ C$  untuk tahap aktivasi fisika (Andini, 2023) dengan waktu 2 jam tanpa adanya oksigen. Aktivasi fisika menjaga agar struktur pori tetap terbuka dan stabil (Chew, 2023). Variabel penelitian ini yaitu pengaruh waktu kontak karbon aktif tiap-tiap aktivator (KOH,  $K_2CO_3$ , dan  $ZnCl_2$ ) dengan konsentrasi metilen biru.

Karbon aktif yang dihasilkan dari bagas sorgum diharapkan dapat digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan limbah industri khususnya industri tekstil. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan pembuatan adsorben yang ramah lingkungan, tetapi juga mendukung upaya pengurangan biomassa bagas sorgum yang belum dimanfaatkan secara optimal..

## **I.2 Tujuan**

Untuk menentukan pengaruh jenis aktivator terhadap karakteristik karbon aktif yang dihasilkan dan mengetahui adsorben yang paling sesuai berdasarkan hasil karakterisasi karbon aktif untuk penyerapan metilen biru dari variabel yang telah divariasikan.



### **I.3 Manfaat**

1. Menghasilkan alternatif pemanfaatan limbah pertanian khususnya bagas sorgum yang bernilai tambah tinggi
2. Mengurangi pencemaran air akibat limbah pengolahan tekstil khususnya yang mengandung kadar metilen biru pada limbah pengolahan industri tekstil
3. Mengetahui pengaruh tiga jenis aktivator ( $\text{KOH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ) terhadap waktu yang dibutuhkan untuk adsorpsi limbah.